

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平10-317169

(43)公開日 平成10年(1998)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**識別記号**

FI

**C 2 3 F 1/12**

**C 2 3 F 1/12**

H01L 21/306

H01L 21/302

**P**

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 4 頁)

(21)出願番号                      特願平10-128453

(22)出願日 平成10年(1998)5月12日

(31)優先権主張番号 9709659.8

(32)優先日 1997年5月13日

(33)優先権主張国 イギリス (GB)

(71)出願人 597115336

サーフィス テクノロジー システムズ  
リミテッド

**Surface Technology  
Systems Limited**

イギリス国 ウェールズ エヌビー-1 9

ユー・ジェイ　グウェント　ニューポート

インベリアル パーク (番地なし)

(72)発明者 マックオーリー, アンドリュウ ダンカン

アメリカ合衆国 95132 カリフォルニア

サンホセ テレグラフ ドライブ 3526

(74)代理人 弁理士 新部 興治 (外4名)

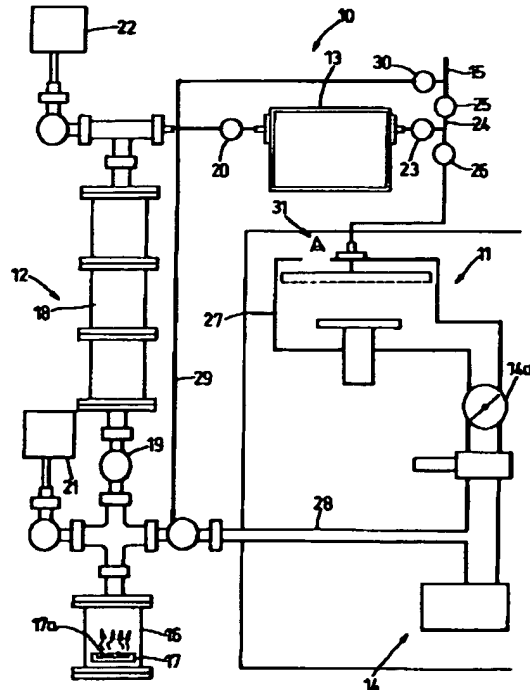
## 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被加工物のエッチング方法とその装置

(57) 【要約】

【課題】 従来XeF<sub>2</sub>ガスを脈動的に供給してエッチングを行っていたのを、連続的に供給してエッチングを行いエッチング工程の効率を向上せしめる。

【解決手段】 XeF<sub>2</sub>供給部12は、XeF<sub>2</sub>結晶17 a用のトレイやアンプル17を含むXeF<sub>2</sub>源室16と、弁19を介してタンク18と、タンク18によって供給される流量制御器13と、タンク18と流量制御器13の間の弁20とから成る。圧力源21、22は、それぞれ、タンク18とXeF<sub>2</sub>源室16をXeF<sub>2</sub>の昇華圧力に維持するために与えられる。この装置はエッチング室へXeF<sub>2</sub>の安定した供給を可能にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前もって定められるエッチ時間の間、前もって定められる流速でガスをもたらすべく十分な容積のタンク内へ固体のXeF<sub>2</sub>をガス状態へ昇華せしめ、同ガスを被加工物を収容するエッチング室へ所望の流速で供給し、被加工物をエッチングすることから成るXeF<sub>2</sub>を使用する被加工物のエッチング方法。

【請求項2】 エッチング室内へのXeF<sub>2</sub>ガスの導入に先行してそれを不活性担体ガスと混合する請求項1に記載の方法。

【請求項3】 XeF<sub>2</sub>源は、タンクからXeF<sub>2</sub>が外へ流れる間、昇華し続ける請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】 エッチングの間にタンクを再充填する、請求項1乃至3のいずれかひとつに記載の方法。

【請求項5】 流速を圧力に基づいて制御する、請求項1乃至4のいずれかひとつに記載の方法。

【請求項6】 エッチング室と、XeF<sub>2</sub>源と、タンクと、XeF<sub>2</sub>源をタンクへ接続してXeF<sub>2</sub>源をXeF<sub>2</sub>ガスへ昇華可能にするための弁手段と、エッチング室のガス供給の流量制御器と、タンクを流量制御器へ接続するための弁手段とから成る、被加工物のエッチング装置。

【請求項7】 さらに、タンクから外への流れがない時、タンクをほぼXeF<sub>2</sub>の昇華圧力に維持するための圧力制御手段を含む、請求項6に記載の装置。

【請求項8】 さらに、工程内への導入に先行してXeF<sub>2</sub>ガスを不活性担体ガスと混合するための手段から成る請求項1に記載の方法。

【請求項9】 流量制御器が圧力に基づく流量制御器である、請求項6乃至8のいずれかひとつに記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は二フッ化キセノン(XeF<sub>2</sub>)を使用して被加工物をエッチングするための方法と装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 二フッ化キセノンは乾燥等方性ガス相のエッチング剤であって、低温でシリコンに対して温和なエッチングをもたらす。二フッ化キセノンは、通常、分解せずに昇華する無色結晶の形で供給される。XeF<sub>2</sub>に対する昇華圧力は約4トルである。

【0003】 エッチングにXeF<sub>2</sub>を使用しようとする現在の試みは本質的に実験的なものであり、各エッチング段階の間にエッチング室をポンプで減圧し、エッチングの停止と始動が必要なXeF<sub>2</sub>の脈動的供給が行われている。このような装置は生産工程に対して実用的でない。直接的な流れ工程の試みはこれまで成功していない。

## 【0004】

【発明の実施の形態】 ひとつの態様から、本発明はXeF<sub>2</sub>を使用して被加工物をエッチングする方法であって、被加工物を包含しかつ被加工物をエッチングするエッチング室へ所望の流速でガスを供給し、前もって定められるエッチング時間の間、前もって定められる流速でXeF<sub>2</sub>ガスをもたらすべく十分な容積のタンク内へ固体相のXeF<sub>2</sub>をガス状態へ昇華せしめることから成る。

【0005】 XeF<sub>2</sub>ガスはエッチング室内への導入に先行して不活性担体ガスと混合する。とくに好ましく、XeF<sub>2</sub>源は、XeF<sub>2</sub>がタンクから外へ流れる間、昇華し続ける。付加的または代替的に、タンクは分離した被加工物のエッチングの間に再充填される。

【0006】 別の態様から、本発明は、エッチング室と、XeF<sub>2</sub>源と、タンクと、XeF<sub>2</sub>源をタンクへ接続してXeF<sub>2</sub>源をXeF<sub>2</sub>ガスへ昇華可能にするための弁手段と、エッチング室に流れを供給するための流量制御器と、タンクを流量制御器へ接続するための弁手段とから成る、被加工物をエッチングするための装置である。好ましく、装置は、タンクから外への流れがない時、タンクをほぼXeF<sub>2</sub>の昇華圧力に維持するための圧力制御手段を含む。工程室内への導入に先行してXeF<sub>2</sub>ガスを不活性担体ガスと混合するための手段を準備する。とくに好ましく、流量制御器は圧力に基づく流量制御器である。

【0007】 通常、固体のXeF<sub>2</sub>用の室が準備され、かつ好ましくは、タンクはXeF<sub>2</sub>室の容積の約3倍の容積を有する。

【0008】 本発明を以上に述べたが、それは上述の、または以下の説明の特徴のいかなる発明上の組み合わせをも含むことが理解される。

【0009】 各種の方法で実施される本発明を、非例示的にエッチング装置の略図である添付図面を参照して説明する。

## 【0010】

【実施例】 エッチング装置10は、エッチング室11と、XeF<sub>2</sub>供給部12と、流量制御器13と、粗引きポンプ(roughing pump)14と、担体ガス供給部15とから成る。

【0011】 XeF<sub>2</sub>供給部は、XeF<sub>2</sub>結晶17a用のトレイやアンブル17を含むXeF<sub>2</sub>源室16から成る。XeF<sub>2</sub>源室16は、交互に、弁20によって流量制御器13へ接続される弁19を介してタンク18へ接続される。圧力源21、22はそれぞれ、タンク18とXeF<sub>2</sub>源室16を、XeF<sub>2</sub>の昇華圧力である約4トルに維持するために与えられる。流量制御器13の下流にある弁23は、流量制御器を弁25と26の間の供給管24へ接続する。弁25は供給管15から供給管24への担体ガスの流れを制御する一方、弁26は供給管24内でエッチング装置11のエッチング室27へのガス

供給を制御する。慣例的方法と同様、粗引きポンプ14は、エッチング室27の下流へ接続されるが、バイパス28を介してXeF<sub>2</sub>源室16へも接続される。配管29と弁30は、不純分除去(purging)の目的のために担体ガスをこの領域へ供給可能にする。

【0012】この中で、閉鎖した弁19と開放した弁30とともにXeF<sub>2</sub>結晶をアンブルやトレイ17内に置く。担体ガスが室内の不純分除去のために使用され、かつ粗引きポンプ14はXeF<sub>2</sub>源を昇華圧力へ減圧する。粗引きポンプと担体ガスはその後隔離され、かつ弁19は開放されてXeF<sub>2</sub>ガスをタンク18内へ膨張または拡散させる。

【0013】その後、慣例的な装置と連続的に開放した弁20、23、25、26を使用するエッチング室27内へウエハを置いて、エッチングが自発的に生じるエッチング室内へXeF<sub>2</sub>と担体ガスを与える。エッチング室内の圧力は粗引きポンプ14とそれの自動圧力制御弁14aによって制御する。場合によって(弁25が閉鎖されたままの場合)、担体ガスは不要である。

【0014】弁19は必要な工程や生産のレベルに依存して開閉する。光学検出器31はエッチングの完了時点を決定するが、代わりに時間ベースを使用してもよい。エッチングが完了すると直ちに、弁20、23、25、26を閉鎖してウエハを取り除く。新しいウエハをエッチングのためエッチング室内へ導入する時までタンク18は再充填されるから、各ウエハは一工程で十分にエッチングされるだけでなく、ウエハの連続エッチングが達成される。XeF<sub>2</sub>の連続的供給も均一性を増進し、か

つ圧力に基づく流量制御機構13の使用は、たとえば大量の流量測定に関してかなり有利である。工程室圧力制御はXeF<sub>2</sub>への流量制御機構から独立している点が注目される。

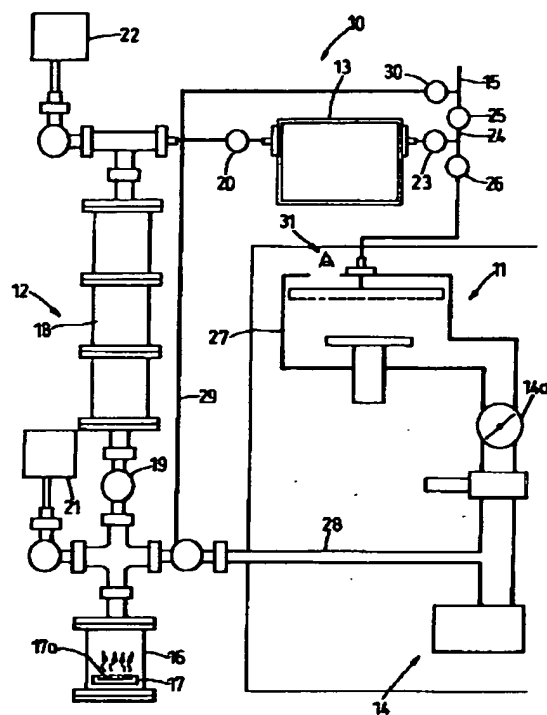
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるエッチング装置の略図である。

【符号の説明】

- 10 エッチング装置
- 11 エッチング室
- 12 XeF<sub>2</sub>供給部
- 13 流量制御器
- 14 粗引きポンプ
- 14a 自動圧力制御弁
- 15 担体ガス供給部
- 16 XeF<sub>2</sub>源室
- 17a XeF<sub>2</sub>結晶
- 18 タンク
- 19 弁
- 20 弁
- 21, 22 圧力源
- 23 弁
- 24 供給管
- 25, 26 弁
- 27 エッチング室
- 28 バイパス
- 29 配管
- 30 弁
- 31 光学的検出器

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 ボーマン、リー キャンベル  
 アメリカ合衆国 94002 カリフォルニア  
 ベルモント フォルガー ドライヴ  
 151エイ

CLIPPEDIMAGE= JP410317169A

PAT-NO: JP410317169A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10317169 A

TITLE: METHOD FOR ETCHING WORK AND APPARATUS  
THEREFOR

PUBN-DATE: December 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MCQUARRIE, ANDREW DUNCAN  
BOMAN, LEE CAMPBELL

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SURFACE TECHNOL SYST LTD

N/A

APPL-NO: JP10128453

APPL-DATE: May 12, 1998

INT-CL (IPC): C23F001/12;H01L021/306

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency of an etching stage by continuously supplying gaseous  $\text{XeF}_2$  and executing etching while the etching is heretofore executed by pulsatively supplying gaseous  $\text{XeF}_2$ .

SOLUTION: An  $\text{XeF}_2$  supplying section 12 consists of an

XeF<sub>2</sub>  
source chamber 16 including a tray and ampoule 17 for an  
XeF<sub>2</sub> crystal  
17a, a tank 18 via a valve 19, a flow rate controller 13 supplied with  
this  
material by the tank 18 and a valve 20 between the tank 18 and the  
flow rate  
controller 13. Pressure sources 21, 22 are provided respectively to  
maintain  
the tank 18 and the XeF<sub>2</sub> source chamber 16 at the  
sublimation pressure  
of the XeF<sub>2</sub>. This apparatus ensures the stable supply of  
the  
XeF<sub>2</sub> to an etching chamber.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO